

Aus dem Hygienischen Institut der Universität Würzburg
(Vorstand: Geh. Rat Professor Dr. K. B. Lehmann).

Ein Beitrag zu den Untersuchungen über Plokamobacterien

(Kritische Studien der gesamten Literatur und Mitteilung eigener Beobachtungen.)



Inaugural-Dissertation

verfaßt und der

Hohen Medizinischen Fakultät der Bayerischen Julius-Maximilians-Universität Würzburg zur Erlangung der Doktorwürde in der Zahnheilkunde

vorgelegt von

Walter Günther

Zahnarzt aus Dresden.

1933

Buchdruckerei Fritz & Rappert, Ochsenfurt a. Main.

Referent:

Geheimrat Professor Dr. *K. B. Lehmann.*

Meiner lieben Mutter gewidmet!



Digitized by the Internet Archive
in 2025

Ein Beitrag zu den Untersuchungen über Plokamobacterien.

(Kritische Studien der gesamten Literatur und Mitteilung eigener Beobachtungen.)

Im Hygienischen Institut in Würzburg sind bereits zwei Arbeiten über lange Milchsäurebildner oder das Genus Plokamobacterium erschienen; die eine von *Cnopf* (1932, Untersuchungen über Plokamobacterium acidophilum, panis fermentati und bulgaricum), die andere von *Fechner* (1932, Untersuchungen über Plokamobacterium acidophilum bei Zahnkaries).

Ich habe gleichzeitig mit Herrn *Fechner* im Hygienischen Institut gearbeitet, teils in strengem Sinne gemeinsam, teils haben wir uns abgelöst. Als nun unsere Ergebnisse zu zwei Dissertationen verarbeitet werden sollten, fiel *Fechner* die Aufgabe zu, die aus kariösen Zähnen von uns isolierten Arten ausführlich zu beschreiben und über etwa beobachtete Varianten zu berichten. Die *Fechner'sche* Arbeit ergänzte die kurz vorher erschienene *Cnopf'sche*, deren Resultat, kurz zusammengefaßt, lautete: Plokamobacterium acidophilum fand sich in allen untersuchten Säuglingsstühlen, Plokamobacterium bulgaricum immer in der Yogurthmilch und panis fermentati in allen Sauerteigproben. Die Züchtungen gelangen leicht nach den in der Arbeit angegebenen Methoden. Nach der Koloniebildung konnte Herr *Cnopf* deutlich zwei Formen unterscheiden: Bei Plokamobacterium acidophilum eine glatte und rauhe, bei Plokamobacterium bulgaricum eine stärker und eine schwächer ausläuferbildende Form.

Herrn *Fechner* und mir gelang die Reinzucht vom Plokamobacterium acidophilum und Moroi in 100 Prozent der Fälle nach den von *Schlirf* angegebenen Methoden aus kariösen Zahnmassen. Dabei wird in der *Fechner'schen* Arbeit der *Kuntze'sche* Milch-Milchzuckeragar als besonders geeignet zur Reinkultur hervorgerufen, während Herr *Cnopf* Zusatz von Hefeabkochungen zum Nährboden empfohlen hatte.

Für mich war vorgesehen, nach gründlichem Studium der älteren Literatur Stellung zu nehmen zu der Frage der Berechtigung der Aufstellung einer besonderen Gattung *Acidobacterium* bzw. *Plokamobacterium* und zu berichten über Studien, die seit der ausgezeichneten Arbeit von *Schlirf* und der kritischen Darstellung von Herrn Geheimrat *Lehmann* in seinem Grundriß der Bakteriologie (Bakteriol. Diagnostik *Lehmann-Neumann* 7. Aufl., S. 506 ff.) erschienen sind. Sodann sollte ich über die allgemeineren Beobachtungen über die Kultur der *Plokamobacterien* schreiben, schließlich mich noch über einige Nebenbeobachtungen unserer Arbeit äußern.

Die historischen Studien ergaben aber für mich das unangenehme Resultat, daß ich den Darstellungen von *Moro*, *Escherisch*, *Kantorowicz*, *Rodella*, *Schlirf*, *Lehmann* und vielen anderen Autoren nichts von Belang hinzufügen konnte. Es wäre nur eine breite Exzerpierung von Originalarbeiten geworden. Ich verzichtete deshalb schließlich auf Rat von Herrn Geheimrat *Lehmann* auf die ausführliche Wiedergabe meiner Literaturstudien.

Nach neuester Literatur, d. h. nach *Schlirf's* letzter Arbeit im Jahre 1927, habe ich das Zentralblatt für Bakteriologie Abt. I und II nachgesehen, jedoch keine weitere Arbeit über *Plokamobacterien* finden können. Wenn *Schieblich* (Zentralblatt für Bakteriologie, I. Bd. 112/113) die Umstimmung der Darmflora zugunsten der Milchsäurebildner durch vegetabilische Kost behandelt, so steht dies in keiner Beziehung zu meiner Arbeit.

Fasse ich die gesamten in der Literatur verzeichneten Ergebnisse der verschiedenen Autoren zusammen und übersehe sie kritisch, so muß ich sagen, daß auch mein eigenes experimentelles Arbeiten nichts wesentlich Neues zutage gefördert hat. Besser als alle eigenen Beschreibungen von Kolonieförmigkeiten usw. sind die Zeichnungen von *Moro* und *Rodella*, die mich in Erstaunen setzten, und ich muß gestehen, daß selbst unsere besten Photographien diese Abbildungen an Naturtreue nicht übertreffen können. Auch ich erkannte wieder durch eigene Experimente, daß eine Vorkultur zum Gewinnen und Reinzüchten der *Plokamobacterien* unumgänglich notwendig sei. Als ich mir am Ende meiner Arbeit eine gewisse Geschicklichkeit im Experimentieren erworben hatte, wiederholte ich meine Anfangsversuche, durch direkten Plattenausstrich ohne Vorkultur zur Reinzucht zu kommen. Ich verwandte dabei die von *Lingelsheim* angegebenen Dextrosennährböden. Die Resultate waren wie im Anfang negativ, obwohl im Originalausstrich, sowohl von Stuhl als von kariösen Zahnmassen, regelmäßig reichlich grampositive Stäbchen vorhanden waren.

In den ersten Wochen meines Experimentierens arbeitete ich mit Vorkultur in der *Heymann'schen* Brühe¹⁾, kam aber nicht zu besseren Ergebnissen als mit den in der Folgezeit verwandten alkalischen flüssigen Nährböden (pH = 7,8). Daher bin ich mit *Rodella* der Ansicht, daß der *Bazillus acidophilus* Moro = *Plokamobact. acidophilum* Lehmann-Neumann besser acidotolerant als acidophil zu nennen ist.

In der zahlreichen Literatur sind die mannigfachsten Nährböden zur Kultivierung der Plokamobakterien angegeben, und ich habe das Wesentliche daran in eigener Arbeit ausprobiert und bestätigen können.

Seinerzeit arbeitete im hiesigen Hygienischen Institut Herr *Cnopf* mit Molkennährböden, die einen Zusatz von nur kurz abgekochter Hefe erhalten hatten; diese sollte nach einer Notiz in *Lafar* Bd. II das Wachstum der Milchsäurebildner fördern. Herr *Cnopf* gibt mit diesen Nährböden gute Resultate an. Als Herr *Fechner* (Diss. 1932) und ich auf Wunsch von Herrn Geheimrat *Lehmann* wieder die Bakterien kariöser Zähne näher untersuchten, um Plokamobakterien zu züchten und mit den von Herrn *Cnopf* aus dem Säuglingsstuhl gezüchteten zu vergleichen, lieferten uns die von *Schlirf* (Zentralblatt für Bakteriologie I, Bd. 97, S. 104) angegebenen Methoden erheblich bessere Resultate als die Hefemolkennährböden.

Daraufhin befaßte ich mich eingehend mit dem Einfluß, den der Nährboden auf das Wachstum der Keime hat. Ich untersuchte zunächst den Säuregehalt des Nährbodens und stellte Versuchsreihen mit verschieden gesäuerten Nährböden an. Dabei verwandte ich wie *Schlirf*, dessen Methoden ich zur Grundlage meiner Untersuchung machte, zur Vorkultur die von *Heim* angegebene 1% Traubenzucker enthaltende Leber-Leberbouillon, fand aber bei einem Zusatz von 2% Traubenzucker günstigere Resultate. Bei der Übertragung der Keime aus der flüssigen Vorkultur, die durch bakterielle Vergärung des Zuckers gesäuert war, fand ich das Plattenwachstum günstiger, wenn ich mit den Keimen einen Kubikzentimeter der säurehaltigen Bouillon dem festen Nährboden hinzufügte und eine Reihe Verdünnungsplatten herstellte; dadurch wurde das Wachstum oft erst möglich. Die festen Nährböden enthielten ebenfalls 2% Traubenzucker oder Milchzucker. Eine Beeinflussung des Wachstums durch die eine oder andere Zuckerart konnte ich nicht feststellen. Von der Beobachtung ausgehend, daß die Keime mit besonderer Vorliebe in der Milch einerseits, andererseits nicht auf zuckerfreien Nährböden wuchsen, versuchte ich Milch und Zucker in einem festen Nährboden

¹⁾ Heymann'sche Brühe: Traubenzuckerbouillon + 0,5 — 1% enthaltende Essigsäure.

(Agar) zu vereinigen. Bei meinen Literaturstudien stieß ich dann auf einen von *Kuntze* bereits im Jahre 1908 angegebenen Milch-Milchzuckeragar, den ich in der Folgezeit fast ausschließlich verwandte, weil ich mit ihm die weitaus besten Ergebnisse erzielte. Nebenher verwandte ich Molkeagar mit Zusatz abgekochter Hefe, die Herr *Cnopf*, wie oben erwähnt, bei seinen Arbeiten benützte. Es ist mir auch bis heute nicht klar, warum die Hefenährböden in der Hand von Herrn *Cnopf* bessere Ergebnisse lieferten als bei mir gegenüber den von *Schlirf* angegebenen Nährböden.

Bezüglich des Temperaturoptimums stellte ich fest, daß 42° für das Wachstum günstiger waren als 37°. Bei Zimmertemperatur erfolgte kein Wachstum.

Da *Schlirf* bei der Einteilung der verschiedenen Plokamobakterien der Säurebildung nach bestimmter Bebrütungszeit großen Wert beimißt, achtete ich begreiflicherweise besonders auf die gebildeten Säuremengen. Es wurde der Säurewert eines jeweils benutzten Röhrchens titrimetrisch festgestellt, und die gebildete Säure nach 6tägiger Bebrütung des Röhrchens mit Phenolphthalein titriert. Dabei fand ich gute Übereinstimmung meiner Resultate mit den von *Schlirf* angegebenen Säuremengen; bei der Verwendung einer 2%igen Traubenzuckerleberbouillon selbstverständlich doppelt so hohe Werte. Genaue Angaben der einzelnen Titrationswerte finden sich in der erwähnten Dissertation von Herrn *Fechner*. Auch die Veränderungen der Lackmusmilch von dem sowohl aus dem Stuhl gezüchteten als auch aus den kariösen Massen kultivierten Plokamobacterium acidophilum entsprechen denen von *Schlirf* über sein Acidobacterium lactis angegebenen.

Zusammenfassend kann ich sagen, daß ich sowohl durch eingehende Literaturstudien wie auch durch eigene experimentelle Arbeiten dargetan habe, daß Plokamobacterium acidophilum identisch ist mit dem Bazillus acidophilus *Moro* = necrodentalis *Goadby*, daß es sich sowohl im Säuglings- und Kleinkinderkot, in der Kuhmilch und bei der Zahnkaries findet.

Die brauchbarsten Methoden zur Isolierung und Kultivierung beschrieb *Schlirf*, und er hat durch Berücksichtigung der verschiedenen Säurewerte, Kolonieförmigkeit, Stäbchendicke und biologische Eigenschaften die Möglichkeit einer Unterscheidung und Unterteilung des Genus Plokamobacteriums gegeben. Herr Geheimrat *Lehmann* spricht in seiner Bakteriologischen Diagnostik S. 507 dem von *Löwi* 1920 gebildeten Namen Plokamobacterium die Priorität zu.

Damit habe ich das Wenige, was ich den Arbeiten der Literatur beizufügen habe, mitgeteilt. Das gesamte Resultat ist jedoch vielleicht nicht

ohne Wert, denn es bestätigt in erfreulicher Weise die Arbeiten von *Schlirf*, und das ist vielleicht wichtiger, als wenn meine Resultate neue Widersprüche und Unstimmigkeiten, dafür aber etwa eine neue „Art“ ergeben hätten. Es ist ja wohl anzunehmen, daß unter den langen Milchsäurebakterien noch mehrere Arten sein können, die wir zur Zeit nicht kennen. Aus den Angaben von *Henneberg* geht hervor, bei wieviel Prozessen der Technik Milchsäurebakterien tätig sind.

Zum Schlusse noch eine Bemerkung in systematischer Beziehung. Es liegt nahe, zu vermuten, daß die grampositiven, sporenfreien Plokamobakterien mit den grampositiven, sporenfreien Corynebakterien in verwandtschaftlichen Beziehungen stehen. Sichere Anhaltspunkte dafür haben wir bisher keine erhalten. Corynebakterien, die wie die Plokamobakterien eine an Milzbrandkulturen erinnernde Struktur mit lockigen Zügen aufweisen, haben wir im Laboratorium nie gesehen. Ebenso wenig ist es uns gelungen — Herr *Cnopp* hat namentlich solche Studien angestellt —, Neißer-Körnchenfärbung bei Plokamobakterien zu bekommen. Auch Keulenbildung und Verzweigungen konnten, obwohl häufig darauf geachtet wurde, nicht beobachtet werden. Dagegen ist die Verzweigung und keulenartige Anschwellung bei *Bacterium bifidum* (*Tissier*), das uns in Originalausstrichen gelegentlich massenhaft begegnete, auffallend. Wir versuchten es nicht zu kultivieren, es ist bekanntlich obligat anaerob.

Zum Schlusse danke ich Herrn Geheimrat Professor Dr. *K. B. Lehmann* für die freundliche Überlassung des Themas und seine Mithilfe vor allem bei der Redaktion und Herrn Dr. *Hans Würges*, der mir behilflich war, aus den vielen fleißigen Studien eine wenigstens bescheidene Ernte zu gewinnen.

Literatur.

1. *Basten I*: Zentralblatt für Hygiene, Bd. 77, 1914, S. 282.
2. *Heim*: Archiv für Hygiene, Bd. 95, 1925, S. 154.
3. *Jöten*: Archiv für Hygiene, Bd. 91, 1922, S. 143.
4. *Kuntze*: Zentralblatt für Bakteriologie II, Bd. 21, 1908, S. 751.
5. *Kühl, Hugo*: Zentralblatt für Hygiene, Bd. 74, 1913.
6. *Lehmann-Neumann*: Bakteriologische Diagnostik, 7. Auflage, S. 506 ff.
7. *Löbnis*: Zentralblatt für Bakteriologie II, Bd. 18, 1907, S. 97.
8. *Mereschkowsky*: Zentralblatt für Bakteriologie I, Bd. 39, S. 380, 584, 696.
9. *Naujoks*: Zentralblatt für Bakteriologie I, Bd. 86, 1921, S. 582.
10. *Rodella*: Zentralblatt für Bakteriologie I, Bd. 29, 1901, S. 717.
11. *Rodella*: Zentralblatt für Bakteriologie I, Bd. 47, S. 445—66.
12. *Rother*: Zentralblatt für Bakteriologie I, Bd. 88, S. 558.
13. *Schlirf*: Zentralblatt für Bakteriologie I, Bd. 97, 1909, S. 104.
14. *Schlirf*: Zentralblatt für Bakteriologie I, Bd. 99, S. 129.
15. *Wolff*: Zentralblatt für Bakteriologie II, Bd. 41, 1909, S. 209.

Lebenslauf.

Am 28. März 1909 wurde ich in Dresden geboren. Von Ostern 1915 bis 1919 besuchte ich die Bürgerschule in Annaberg und siedelte dann auf das Staatsrealgymnasium über, an dem ich Ostern 1928 das Zeugnis der Reife erlangte. Darauf widmete ich mich in Rostock dem Studium der Zahnheilkunde und bestand dort im November 1929 die zahnärztliche Vorprüfung. Von meinen klinischen Semestern verbrachte ich die ersten beiden ebenfalls noch in Rostock und siedelte dann im Wintersemester 1930/31 nach Würzburg über. Am 12. Dezember 1931 legte ich hier das zahnärztliche Staatsexamen ab.

Ich versichere hiermit ehrenwörtlich, daß ich außer den angeführten Hilfen keine unerlaubten Hilfsmittel benutzt habe.

Walter Günther.

